PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7:

. 21/68

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

LU, MC, NL, PT, SE).

WO 00/30172

H01L 21/68

A2

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

25. Mai 2000 (25.05.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE99/03637

(22) Internationales Anmeldedatum:

16. November 1999

(16.11.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 53 092.7

18. November 1998 (18.11.98) DE

Veröffentlicht

Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,

(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, RU, US, europäisches Patent

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LEICA MICROSYSTEMS LITHOGRAPHY GMBH [DE/DE]; Göschwitzer Strasse 25, D-07745 Jena (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KIRSCHSTEIN, Ulf-Carsten [DE/DE]; Dorfstrasse 12b, D-07751 Jena-Priessnitz (DE). RISSE, Stefan [DE/DE]; Leo-Sachse-Strasse 45, D-07749 Jena (DE). DAMM, Christoph [DE/DE]; Schäferstrasse 6, D-07743 Jena (DE). PESCHEL, Thomas [DE/DE]; Closewitzer Strasse 21g, D-07743 Jena (DE).

(54) Title: SYSTEM FOR RECEIVING AND RETAINING A SUBSTRATE

(54) Bezeichnung: ÜBERNAHME- UND HALTESYSTEM FÜR EIN SUBSTRAT

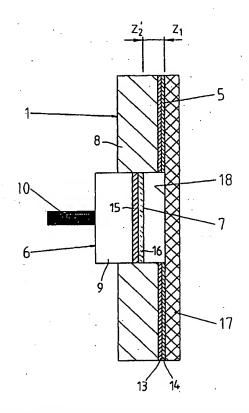
(57) Abstract

The invention relates to system for receiving and retaining a substrate (17) in a light exposure device that is fitted with a handling system for the feeding of said substrate (17), an electrostatic chuck arrangement (1) for the retention of said substrate (17) during exposure to light, whereby said arrangement can be displaced in coordinates X, Y, and an exposure lens system from which corpuscular radiation is directed onto the surface of the substrate at a right angle, corresponding to coordinate Z. The inventive retention system is provided with at least one second electrostatic chuck arrangement (1) which, like the first chuck arrangement (1), is used to retain the substrate (17) during exposure to light and is provided with a bearing surface for said substrate, whereby the bearing surface of the second chuck arrangement (6) is, however, arranged in such a way that it can de displaced in the direction of coordinate Z. In terms of retention force, both chuck arrangements (1,6) are configured in such a way that the substrate (17) is maintained in a firm position when its placed on the first chuck arrangement (1) or solely on the second chuck arrangement (6).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Übernahme- und Haltesystem für ein Substrat (17) in einer Belichtungsanlage, die mit einem Handlingsystem zur Zuführung des Substrates (17), mit einer in den Koordinaten X,Y verfahrbaren elektrostatischen Chuckanordnung (1) zum Halten des Substrates (17) während der Belichtung sowie mit einer Belichtungsoptik ausgestattet ist, aus der eine Korpuskularstrahlung rechtwinklig, der Koordinate Z entsprechend, auf die Substratoberfläche gerichtet ist. Bei einem solchen Haltesystem ist mindestens eine zweite elektrostatische Chuckanordnung (6) vorgesehen, die ebenso wie die erste Chuckanordnung (1), die zum Halten des Substrates (17) während der Belichtung dient, eine Auflagefläche für das Substrat aufweist, wobei jedoch die Auflagefläche der zweiten Chuckanordnung (6) in Richtung der Koordinate Z verschieblich angeordnet ist. Beide Chuckanordnun-

gen (1, 6) sind bezüglich ihrer Haltekraft so ausgelegt, dass das Substrat (17) sowohl bei Auflage auf der ersten Chuckanordnung (1) als auch nur bei Auflage auf der zweiten Chuckanordnung (6) positionssicher gehalten wird.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland .	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΛU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
· BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan .	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU .	Jugoslawien
CJ	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR -	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumānien ·		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		
_							•

10

15

20

Übernahme- und Haltesystem für ein Substrat

Die Erfindung bezieht sich auf ein Übernahme- und Haltesystem für ein Substrat in einer Belichtungsanlage, die mit einer in den Koordinaten X,Y verfahrbaren elektrostatischen Chuckanordnung zum Halten des Substrates auf einer Auflagefläche während der Belichtung ausgestattet ist.

Haltevorrichtungen zur Aufnahme von Substraten, insbesondere von Masken und Wafern, während der Belichtung sind im Stand der Technik in verschiedenen Ausführungen bekannt. In der Regel sind die Haltesysteme auf einem in zwei Koordinaten X,Y verfahrbarer Tisch angeordnet und verfügen über eine Auflageebene für das Substrat, auf welche dieses vor Beginn des Belichtungsvorganges aufgelegt und auf der es gehalten wird, während der Tisch Schritt für Schritt in Richtung X und/oder Y verschoben und dabei zeitlich nacheinander in die gewünschten Belichtungspositionen gebracht wird. Die Auflageebenen werden meist durch hochebene Auflageflächen, teils auch durch mehrere punktförmige Auflageelementen gebildet.

Die Grundkörper, Tragplatten usw., auf denen Auflageelemente angeordnet oder Auflageflächen ausgebildet sind, sind in der Regel über Maßverkörperung zur Ausrichtung des Substrates in der Koordinate Z mechanisch fest mit dem Tisch verbunden. Die Koordinate Z entspricht dabei der rechtwinklig auf die Substratoberfläche gerichteten Einstrahlungsrichtung des Belichtungsstrahlenganges.

Die feinfühlige Handhabung des Substrates bei der Übernahme in die Belichtungseinrichtung und die Genauigkeit bei der Positionierung der Substratoberfläche relativ zur Belichtungseinrichtung sind wesentliche

15

20

25

30

Kriterien im Hinblick auf die bei der Belichtung angestrebte Güte und Feinheit der Struktur und um so mehr von Bedeutung, je weiter die Bestrebungen der Mikroelektronikindustrie nach Verringerung der Strukturbreite gehen.

Insofern bestehen die hauptsächlichen Probleme bei der Ausführung solcher Haltesysteme immer wieder in der auch bei Temperatur- und Druckschwankungen zu gewährleistenden Positioniergenauigkeit für das Substrates und in der Formbeständigkeit der Substratauflage, da das Substrat selbst nicht formstabil ist. Deshalb ist dafür zu sorgen, daß mechanische Kräfte, gleich welchen Ursprungs, nicht in das Substrat eingeleitet werden, was Verformungen und damit unzulässige Strukturabweichungen zur Folge hätte. Weiterhin ist bei der Gestaltung von Haltesystemen zu beachten, daß die Richtung der Belichtungsstrahlung nicht ungewollt durch Magnetfelder und/oder durch elektrische Aufladungen im Haltesystem beeinflußt wird. Bei alledem sind die Kosten für die Herstellung der Haltesysteme in wirtschaftlich vertretbaren Grenzen zu halten.

Unter dem Gesichtspunkt dieser hohen Anforderungen sind die bisher im Stand der Technik verfügbaren Haltesysteme zu bewerten. So ist beispielsweise aus der US-Patentschrift 5,535,090 wie auch aus der Veröffentlichung "Semiconducter International", Sherman, Vol.20, Nr.8, p.319-322, eine Einrichtung bekannt, die über eine elektrostatische Chuckanordnung zum Halten des Substrates während der Belichtung verfügt. Die Chuckanordnung weist eine leitfähige Schicht auf, die über elektrische Versorgungskontakte mit abschaltbaren elektrischen Potentialen gegenüber dem aufgelegten Substrat beaufschlagt werden kann. Bei anliegendem Potential bildet sich ein elektrostatisches Feld aus, durch welches das Substrat auf einer ebenen, über der leitfähigen Schicht angeordneten Isolierschicht gehalten wird. Dabei ist die Größe der Anziehungskraft zwischen der Chuckanordnung und dem Substrat abhängig von der angelegten elektrischen Spannung, von der Flächengröße der leitfähigen Schicht (der sogenannten Chuckelektrode) und von der Dicke der Isolierschicht, die sich zwischen der leitfähigen Schicht und dem Substrat befindet.

Bei Verwendung elektrostatischer Chuckanordnungen in Belichtungsanlagen ist zu beachten, daß durch geeignete Maßnahmen elektrostatische Aufladungen an unerwünschten Stellen des Haltesystems bzw. der Belichtungseinrichtung vermieden werden, damit der Belichtungsstrahlengang nicht ungewollt beeinflußt wird. Eine solche Maßnahme ist beispielsweise der Einsatz unmagnetischer Werkstoffe. Bei der in der vorgenannten Veröffentlichung beschriebenen Anordnung wird dies durch den Einsatz von Saphirmaterial erzielt. Saphir ist zwar unmagnetisch, hat allerdings sehr hohe Beschaffungskosten und auch hohe technologische Kosten bei der Fertigung der ebenen Auflagefläche für das Substrat zur Folge. Bei der zitierten Anordnung ist deshalb nicht die gesamte 8 Zoll große Auflagefläche mit Saphir belegt worden, sondern über einer Zwischenschicht aus Niob wurden lediglich mehrere nur 2 Zoll große Saphirscheiben angeordnet.

Nachteilig ist dabei immer noch das technologisch aufwendige

Herstellungsverfahren für die mehrteilige Auflagefläche. Außerdem ist die Einheitlichkeit des Materials, auf dem das Substrat aufliegt, nicht gewährleistet, was eine auf die gesamte Auflagefläche bezogene Uneinheitlichkeit der Haltekraft zur Folge hat.

In der US-Patentschrift 5,600,530 ist ebenfalls eine Aufnahmeeinrichtung für Substrate beschrieben, in der wiederum eine elektrostatische 20 Chuckanordnung vorgesehen ist. Allerdings wird hier als Material für die Isolierschicht der Chuckanordnung Aluminiumoxid verwendet, und die Erfindung beschreibt zugleich ein Verfahren, durch welches die zunächst dick aufgetragene Aluminiumoxidschicht durch Rückverdünnen auf das notwendige Dickenmaß gebracht wird. Der Einsatz von Aluminiumoxid aber führt 25 nachteiligerweise zu Problemen bei Temperaturschwankungen, die in seinen ungünstigen Temperaturausdehnungseigenschaften begründet sind. Deshalb hat der Einsatz von Aluminiumoxid, wenn eine hohe Belichtungsgenauigkeit erreicht werden soll, zwangsläufig aufwendige Maßnahmen zur Folge, die diesen Nachteil kompensieren und eine über ein zulässiges Maß 30 hinausgehende Positions- und/oder Formänderung des auf der

Aluminiumoxidschicht liegenden Substrates verhindern. Eine Lösung dieses mit Einsatz der Aluminiumoxidschicht entstehenden Problems ist in der genannten Schrift nicht angegeben.

Eine weitere Aufnahmeeinrichtung für Substrate zur Bearbeitung in einer
Elekronenstrahlanlage offenbart die US-Patentschrift 5,644,137. Die hier
beschriebene Anordnung ist mit Interferometern zur Positionsbestimmung und
-überwachung des Tisches und damit des Substrates bei der Bewegung in
den Koordinaten X,Y ausgestattet. Hier wird eine Stabilisierung der Lage des
Substrates relativ zur Belichtungseinrichtung dadurch erreicht, daß einige
Teile der Halteeinrichtung und die Interferometerspiegel aus Werkstoff mit
gleichem Ausdehnungsverhalten gefertigt sind, wodurch sich eine höhere
Positioniergenauigkeit in den Richtungen X und Y ergibt. Allerdings sind bei
dieser Veröffentlichung keine Mittel und Verfahren genannt, durch welche die
Probleme hinsichtlich der Materialausdehnung in Richtung der Koordinate Z
bzw. der damit verbundenen Ungenauigkeiten gelöst werden.

Nachteilig bei den vorgenannten Veröffentlichungen ist außerdem, daß die Halteeinrichtungen nicht über technische Mittel verfügen, mit denen die Übernahme des Substrates von einer Zuführeinrichtung, beispielsweise einem Roboterarm, und dessen Ablage auf der Ablageebene feinfühlig und positionssicher vorgenommen werden kann.

Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Haltesysteme der vorbeschriebenen Art dahingehend weiterzubilden, daß eine präzise Übernahme von einem Handlingsystem sowie eine Verbesserung der Positions- und Formstabilität während der Belichtung erzielt wird.

Diese Aufgabe wird bei einem Übernahme- und Haltesystem der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche.

- Bei dem Übernahme- und Haltesystem der eingangs beschriebenen Art ist mindestens eine zweite elektrostatische Chuckanordnung vorgesehen, die ebenso wie die erste elektrostatische Chuckanordnung, die zum Halten des Substrates während der Belichtung dient, eine Auflagefläche für das Substrat aufweist, wobei jedoch die Auflagefläche der ersten und die Auflagefläche der zweiten Chuckanordnung gemeinsam die Auflagefläche für das Substrat bilden und wobei die Auflagefläche der zweiten Chuckanordnung in Richtung der Koordinate Z, d.h. in Einfallsrichtung des Belichtungsstrahlenganges, relativ zur Auflagefläche der ersten Chuckanordnung verschieblich angeordnet ist.
- Beide Chuckanordnungen sind bezüglich ihrer Haltekraft so ausgelegt, daß das Substrat sowohl auf der Auflagefläche der ersten Chuckanordnung als auch nur bei Auflage auf der Auflagefläche der zweiten Chuckanordnung positionssicher gehalten werden kann.
- Die erfindungsgemäße Anordnung bietet den Vorteil, daß die Auflageflächen
 beider Chucks in Richtung der Koordinate Z gegeneinander verschoben werden können, wodurch es möglich ist, die Auflagefläche der zweiten Chuckanordung bis in eine Übernahmeposition z₂ zu verschieben, in der ein Roboterarm das Substrat zur Übernahme in die Belichtungsanlage bereithält. Die Übernahmeposition z₂ befindet sich beispielsweise in einer Entfernung Δz
 von der Auflagefläche der ersten Chuckanordnung, die stets in der Position z₁ verbleibt. Aus Gründen einer deutlicheren verbalen Unterscheidung wird im folgenden, der zugeordneten Funktionen entsprechend, für die erste Chuckanordnung die Bezeichnung "Haltechuck", für die zweite Chuckanordnung die Bezeichnung "Handlingchuck" verwendet.

Beim Betreiben der erfindungsgemäßen Übernahme- und Halteeinrichtung übernimmt der aus dem Haltechuck herausgefahrene Handlingchuck in der Position z_2 das Substrat von beispielsweise einem Roboterarm und wird, nachdem die elektrostatische Haltekraft zwischen dem Handlingchuck und dem Substrat wirksam ist, mindestens wieder soweit zurückverschoben, bis die Auflageflächen beider Chucks bei der Position z_1 eine gemeinsame Ebene bilden. Die Auflagefläche des Handlingchuck ist kleiner als die aufzunehmende Substratfläche, so daß das Substrat mit freien Flächenabschnitten über die Auflagefläche des Handlingchucks hinauskragt. Erst nachdem der Handlingchuck mit seiner Auflagefläche in die Position z_1 zurückgefahren ist, kommt das Substrat mit seinen freien Flächenabschnitten

10 Erst nachdem der Handlingchuck mit seiner Auflagefläche in die Position z₁
zurückgefahren ist, kommt das Substrat mit seinen freien Flächenabschnitten
auch mit der Auflagefläche des Haltechucks in Berührung und liegt, sofern der
Handlingchuck in der Position z₁ verbleibt, auf den Auflageflächen sowohl des
Haltechucks als auch des Handlingchucks auf.

Erfindungsgemäß ist in einer Ausgestaltungsvariante vorgesehen; daß der 15 Handlingchuck nach dem Zurückfahren in der Position z₁ verbleibt, in der sich das Substrat in der Belichtungsposition befindet und hier zum Teil auf der Auflagefläche des Haltechucks, zum Teil auf der Auflagefläche des Handlingchucks aufliegt. In dieser Position z₁ kann alternativ der Handlingchuck entweder mittels einer Klemmeinrichtung fixiert werden, oder er 20 wird unfixiert in der Position z₁ angehalten. Im letzteren Fall ist die Auflagefläche des Handlingchucks in Richtung der Koordinate Z frei beweglich und kann, sobald die elektrostatische Haltekraft nun auch zwischen Haltechuck und Substrat wirkt, durch die spannungsausgleichenden Kräfte, die das Substrat ausübt, sofern sich die beiden Auflageflächen nicht in einer 25 Ebene befinden, in die Position z₁ gezogen werden, in der sich die Auflagefläche des Haltechucks befindet. Auf diese Weise wird vorteilhaft ohne hohen technischen Aufwand im Hinblick auf eine exakte Positionierung des Handlingchucks in der Position z₁ erreicht, daß das Substrat spannungsfrei

30 ohne Gefahr einer Deformation gehalten wird.

20

25

30

Allerdings kann das erfindungsgemäße Übernahme- und Haltesystem in einer weiteren Variante auch so ausgestaltet sein, daß nach dem Auflegen des Substrates auf die Auflagefläche des Haltechucks der Handlingchuck vom Substrat entkoppelt und auf eine Position z_2 ' zurückgezogen wird, für welche gilt z_2 ' $< z_1 < z_2$. Dann liegt das Substrat während der Belichtung lediglich auf der Auflagefläche des Haltechucks auf, während zwischen der Auflagefläche des Handlingchucks und dem Substrat ein Freiraum verbleibt.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Auflageflächen der beiden Chuckanordnungen parallel zur Wirkungsrichtung der Erdschwerkraft ausgerichtet sind, und zwar beispielsweise so, daß die Koordinate Y in der Wirkungsrichtung der Schwerkraft liegt, während die Koordinaten X,Z rechtwinklig zur Schwerkraftrichtung verlaufen. Daraus ergeben sich mehrere Vorteile im Hinblick auf die Handhabung und Positionierung des Substrates, worauf im folgenden noch eingegangen wird.

Im Zusammenhang mit dieser vertikalen Ausrichtung der Auflageflächen ist erfindungsgemäß weiterhin vorgesehen, daß die beiden Chuckanordnungen mit einem Hubwagen verbunden sind, der in Richtung der Koordinate Y verfahrbar ist, wobei der Haltechuck über eine Tragplatte fest, der Handlingchuck dagegen über einen linearen Stellantrieb (verschieblich in Z-Richtung) mit dem Hubwagen gekoppelt ist.

Auf diese Weise wird erreicht, daß die beiden Chuckanordnungen mit ihren vertikal ausgerichteten Auflageflächen und auch das aufliegende Substrat durch Heben und Senken des Hubwagens in Richtung Y (bei gleichbleibendem Abstand zur Belichtungsoptik) verschoben werden können. Hierzu ist vorgesehen, daß der Hubwagen an einer parallel zur Koordinate Y ausgerichteten Säule angeordnet und an dieser Säule verschieblich mit Gleitfüßen und/oder Rollen geradegeführt ist, wobei zusätzlich zu den Gleitfüßen und/oder Rollen piezoelektrisch angetriebene Klemmeinrichtungen

zur zeitweisen Arretierung des Hubwagens an der Säule vorgesehen sind. Der

Hubwagen kann so z.B. während des Belichtungsvorganges in seiner Position in Richtung der Koordinate Y arretiert werden.

Die Säule ist mit mindestens einem in X-Richtung verschieblich geführten Schlitten verbunden, wodurch das aufliegende Substrat bei gleichbleibendem Abstand zur Belichtungsoptik in Richtung X verschoben werden kann. Hierdurch ist gewährleistet, daß einerseits durch Zustellbewegung des Hubwagens in Y-Richtung und/oder andererseits durch Zustellbewegung des Schlittens in X-Richtung jeder Flächenabschnitt des Substrates in Belichtungsposition gebracht werden kann.

- In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der lineare Stellantrieb für den Handlingchuck mit einem pneumatischen Antriebselement, etwa einem Faltenbalg oder auch einer Membran, ausgestattet ist. Derart ausgebildete Pneumatikantriebe sind im Stand der Technik bekannt und müssen deshalb hier nicht näher beschrieben werden.
- Eine weitere, sehr vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anordnung besteht darin, daß die Auflageflächen beider Chuckanordnungen kreisrund ausgebildet und konzentrisch zueinander angeordnet sind, wobei die Auflagefläche des Handlingchucks von der Auflagefläche des Haltechucks umschlossen ist und eine Ausdehnung von kleiner 1/3, bevorzugt kleiner 1/4 der Auflagefläche des Haltechucks hat. Damit ist gewährleistet, daß das Substrat bei Auflage auf dem Handlingchuck in ausreichendem Maße seitlich über dessen Auflagefläche hinauskragt, so daß sich ausreichend überstehende Flächenabschnitte des Substrates beim Zurückfahren des Handlingchucks auf die Auflagefläche des Haltechucks auflegen können.
- Erfindungsgemäß ist weiterhin vorgesehen, daß jede der beiden Chuckanordnungen aus einem Grundkörper besteht, auf dem zumindest abschnittsweise eine elektrisch leitende Schicht und über dieser eine Isolierschicht aufgebracht ist, wobei die Isolierschichten der Belichtungsoptik zugewandt sind und die Auflageflächen für das Substrat bilden. In die
 Isolierschichten können Kanäle für ein Kühlmedium eingearbeitet sein, wobei

die Kanäle in Zu- und Abflüsse für das Kühlmedium münden und als Kühlmedium vorzugsweise Helium eingesetzt ist.

In einer sehr bevorzugten Ausgestaltung sind die Tragplatte und die Grundkörper der Chuckanordnungen aus einer Glaskeramik mit gleichen Werkstoffeigenschaften, beispielhaft mit gleichem Temperaturausdehnungskoeffizienten $\alpha_T = 0 \pm 0,05^* \pm 10^{-6} \text{K}^{-1}$, gleichem Elastrizitätsmodul von E $\approx 90,6$ GPa und gleicher Biegebruchfestigkeit von B etwa 130 MPa gefertigt.

Die Verwendung einer solchen Glaskeramik für die genannten Teile ermöglicht einen Aufbau des Haltesystems, der äußerst unempfindlich gegenüber Temperaturschwankungen ist. Da Temperatureinflüsse innerhalb der Anordnung während des Belichtungsvorganges technisch nicht zu vermeiden sind, können durch Einsatz dieser Glaskeramik negative Auswirkungen soweit reduziert werden, daß der Aufwand für weitergehende

- Temperaturstabilisierungsmaßnahmen innerhalb der Belichtungsanordnung bzw. für Temperaturstabilisierungsmaßnahmen in der Nähe des zu belichtenden Substrates auf ein Mindestmaß beschränkt werden kann.
 - Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Glaskeramik besteht darin, daß bei der Herstellung der genannten Teile konventionelle
- Optikbearbeitungstechnologien anwendbar sind, durch welche auf effektive Weise ein Höchstmaß an Genauigkeit bei der Bearbeitung erzielt werden kann. Das bezieht sich vor allem auf die Herstellung planer Flächen mit höchsten Ebenheitsanforderungen, aber auch auf die Einhaltung von Parallelitäten und Winkeln an den betreffenden Teilen. So ist es möglich,
- 25 Fertigungstoleranzen im Mikrometerbereich und in den Bereichen von Bogensekunden einzuhalten. Aufgrund der Sprödhärte der verwendeten Glaskeramik sind plastische Verformungen an den Planflächen, insbesondere an den Auflageflächen für das Substrat, ausgeschlossen, wodurch bleibende Verformungen, die ihre Ursache in mechanischen Kräften haben, nicht auf das
- 30 Substrat übertragen werden können.

20

. 25

Die Gleitfüße und/oder Rollen zur Hubwagenführung und die Säule sind aus einer hochfesten Keramik mit einem Elastizitätsmodul im Bereich von etwa 300 bis 400 GPa gefertigt. Damit kann eine exakte Führung des Hubwagens an der Säule erzielt werden. Zusätzlich zu den Gleitfüßen und/oder Rollen sind elektrisch angetriebene Klemmeinrichtungen zur zeitweisen Arretierung des Hubwagens jeweils in den Positionen vorgesehen, in denen die Belichtung der Substratoberfläche erfolgt.

Mit dem Einsatz der Glaskeramik- bzw. Keramikwerkstoffe für die genannten Teile wird erreicht, daß der Belichtungsstrahlengang nicht ungewollt durch Magnetfelder beeinflußt werden kann, da diese Werkstoffe magnetfrei sind. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß diese Werkstoffe auf technologisch einfache Weise mit den elektrisch leitfähigen Beschichtungen, beispielsweise Chrom oder Nickel, versehen werden können, an die ein elektrisches

Zur sicheren Halterung der Substrate auf den Auflageflächen der beiden Chuckanordnungen ist vorgesehen, an die leitfähigen Schichten einerseits und an das Substrat andererseits ein elektrisches Potential von bis zu 5000 Volt anzulegen.

Spannungspotential gelegt werden kann.

In einer weiteren sehr bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß an die Tragplatte zwei verspiegelte Flächen angearbeitet sind, von denen eine in die Richtung der Koordinate X und die andere in die Richtung der Koordinate Y weist und die beide als Referenzspiegel eines Metrologiesystems dienen, in welchem die Positionsbestimmung der Tragplatte bzw. des Substrates durch interferometrische Messungen vorgenommen wird. Die verspiegelten Flächen können durch eine mit einer Oxidschutzschicht, vorzugsweise SiO₂, versehenen Aluminiumbeschichtung gebildet sein.

Weiterhin kann die Tragplatte Materialausnehmungen aufweisen, die der Gewichtsreduzierung dienen, was vorteilhaft geringere Antriebsleistungen sowie ein günstigeres Beschleunigungsverhalten bei der Bewegung des Hubwagens zur Folge hat.

- Ausgestaltungen bestehen auch dahingehend, daß der Grundkörper der 5 ersten Chuckanordnung entweder direkt auf den Hubwagen aufgesetzt oder alternativ hierzu über eine Tragplatte mit dem Hubwagen verbunden ist.
 - Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen
- die Prinzipdarstellung der erfindungsgemäßen Anordnung 10 Fig. 1
 - einen Schnitt aus Fig. 1 Fig. 2
 - den Handlingchuck mit Substrat in Übernahmeposition Fig. 3
 - Haltechuck und Handlingchuck mit Substrat in Belichtungsposition Fig. 4
- In Fig. 1 ist ein Übernahme- und Haltesystem dargestellt, bei dem eine erste Chuckanordnung, nämlich ein Haltechuck 1, über eine Tragplatte 2 fest mit 15 einem Hubwagen 3 verbunden ist. Der Hubwagen 3 ist über Gleitfüße und/oder Rollen 18 an eine Säule 4 gekoppelt und dabei in Längsrichtung dieser Säule verschiebbar.
- Diese Anordnung ist so ausgerichtet, daß die Säule 4 in Richtung der Koordinate Y verläuft, die Koordinate Y der Wirkungsrichtung der Schwerkraft 20 entspricht und die Auflagefläche 5 des Haltechucks 1 parallel zu der in den Koordinaten X,Y aufgespannten Ebene ausgerichtet ist. Die Einstrahlungsrichtung des Belichtungsstrahlenganges, der von einer nicht dargestellten Belichtungsoptik ausgeht, erfolgt dabei in Richtung der Koordinate Z rechtwinklig auf die Auflagefläche 5.
 - Die Säule 4 ist mit einem in Richtung der Koordinate X geradegeführten Schlitten verbunden, der auf dem in X-Richtung dargestellten Lineal läuft. Damit ist gewährleistet, daß der Haltechuck 1 mit seiner Auflagefläche 5 in Richtung der Koordinaten X,Y verfahrbar ist. Die Verschiebung in Richtung X

10

25

30

werden kann.

erfolgt dabei durch Verschieben des (zeichnerisch nicht dargestellten)
Schlittens, mit dem die Säule 4 fest verbunden ist; die Verschiebung in
Richtung Y erfolgt durch Verschiebung des Hubwagens 3 entlang der Säule 4.
Dabei sind sowohl der Schlitten als auch der Hubwagen 3 mit
elektromechanischen Antrieben (die ebenfalls nicht dargestellt sind) gekoppelt.
Die Führung dieser beiden Baugruppen beim Bewegungsablauf erfolgt
hochgenau unter Bindung aller übrigen Freiheitsgrade, so daß ein auf die
Auflagefläche 5 aufgelegtes Substrat 17, beispielhaft ein Wafer, relativ zur
Belichtungsoptik so positioniert werden kann, daß Schritt für Schritt die
Belichtung des Substrates 17 mit einer vorgebenen Struktur vorgenommen
werden kann. An zwei rechtwinklig zueinander stehenden Seitenflächen der
Tragplatte 2 können Spiegelflächen 19,20 aufgebracht sein, über die die

Erfindungsgemäß ist nunmehr vorgesehen, daß außer dem Haltechuck 1 eine zweite Chuckanordnung, nämlich ein Handlingchuck 6, vorhanden ist. Die Positionierung der beiden Chuckanordnungen 1 und 6 zueinander ist aus der Schnittdarstellung in Fig. 2 ersichtlich. Hier ist zunächst erkennbar, daß die Auflagefläche 7 des Handlingchucks 6 parallel zur Auflagefläche 5 des
Haltechucks 1 ausgerichtet ist.

Position der Tragplatte 2 mit interferometrischer Genauigkeit gemessen

Beide Auflageflächen 5, 7 sind senkrecht zur Koordinate Z und damit zur Einfallsrichtung des Belichtungsstrahlenganges ausgerichtet. Während jedoch der Haltechuck 1 fest mit der Tragplatte 2 verbunden ist, beispielhaft durch Verschraubung oder Klemmung, ist der Handlingchuck 6 in Richtung der Koordinate Z verschiebbar angeordnet. Dabei sind der Grundkörper 8 des Haltechucks 1 und der Grundkörper 9 des Handlingchucks 6 einschließlich der Auflageflächen 5 und 7 als Kreisflächen ausgeführt. Beide Chucks 1, 6 sind über (zeichnerisch nicht dargestellte) Zwangsführungen verbunden, welche die Freiheitsgrade einschränken und dadurch eine genaue Einhaltung der Relativposition der Chucks 1,6 zueinander, insbesondere im Hinblick auf eine

20 .

25

Verdrehung gegeneinander um die Koordinate Z, gewährleisten. Diese Zwangsführungen können beispielhaft als teilweise in V-förmige Nuten eintauchende Kugeln ausgebildet sein, wobei an einem der Chucks die Kugeln, am anderen die Nuten vorgesehen sind.

Der Grundkörper 8 des Haltechucks 1 ist durchbrochen, und in dem Durchbruch ist der Grundkörper 9 des Handlingchucks 6 beweglich geführt. Des weiteren ist der Grundkörper 9 des Handlingchucks 6 über ein Getriebeglied 10 mit einem pneumatischen Antrieb 11 verbunden. Durch Ansteuerung des pneumatischen Antriebes 11 kann die Verschiebung des Handlingchucks 6 in Richtung der Koordinate Z veranlaßt werden. Wie Fig. 2 weiterhin zeigt, ist die Tragplatte 2 über Festkörpergelenkbolzen 12 kinematisch bestimmt mit dem Hubwagen 3 verbunden.

Auf den Grundkörper 8 des Haltechucks 1 ist in Richtung zur Belichtungsoptik eine elektrisch leitfähige Schicht 13 aus Chrom oder Nickel mit einer Stärke von <200nm aufgetragen, auf welche eine Isolierschicht 14 aufgebracht ist. Auf der Isolierschicht 14 ist die Auflagefläche 5 für das aufzunehmende, hier noch nicht dargestellte Substrat 17 hocheben ausgebildet. Das trifft analog zu für den Handlingchuck 6, bei dem auf den Grundkörper 9 zunächst eine elektrisch leitfähige Schicht 15 und darüber eine Isolierschicht 16 aufgebracht ist. Auch hier ist die Isolierschicht 16 als Auflagefläche für das Substrat 17 hocheben ausgebildet.

Die Verfahrensweise bei der Übernahme und beim Halten wird nun im folgenden anhand Fig. 3 und Fig. 4 erläutert. Soll ein Substrat 17 zur Belichtung auf die Auflagefläche 5 des Haltechucks 1 aufgelegt werden, erfolgt zunächst dessen Zuführung mit Hilfe eines nicht dargestellten Roboterarmes bis in eine Position z₂. Dabei sollte das Substrat 17 mit Hilfe des Roboterarmes etwa zentrisch zur Auflagefläche 5 ausgerichtet sein. Nunmehr wird das Getriebeglied 10 durch den pneumatischen Antrieb 11 angesteuert und dadurch der Handlingchuck 6 vorgeschoben, und zwar so weit, bis die

30

Abschnitte der Substratfläche 18, die der Auflagefläche 7 gegenüberstehen, mit der Auflagefläche 7 in Kontakt kommen.

Hiernach wird über Elektrokontakte, die zeichnerisch nicht dargestellt sind, an die elektrisch leitfähige Schicht 15 des Handlingchucks 6 einerseits und an das Substrat 17 andererseits eine elektrische Spannung mit einem Potential von etwa 4000 Volt gelegt. Die dabei entstehenden elektrostatischen Kräfte halten das Substrat 17 auf der Auflagefläche 7 des Handlingchucks 6.

Nun wird das Substrat 17 aus dem Eingriff mit dem Roboterarm gelöst und der Roboterarm aus dem Raum zwischen Substrat 17 und ebenfalls nicht dargestellter Belichtungsoptik ausgeschwenkt. Der pneumatische Antrieb 11 wird angesteuert, wodurch der Handlingchuck 6 in den Haltechuck 1 hineingezogen wird, bis die Auflagefläche 7 die Position z₁ erreicht. Dabei setzen die Abschnitte der Substratfläche 18, die nicht von der Auflagefläche 7 überdeckt sind, auf die Auflagefläche 5 am Haltechuck 1 auf.

- Damit ist die Verschiebung des Handlingchucks 6 bzw. des Substrates 17 beendet. Mit der Auflage auf dem Haltechuck 1 befindet sich das Substrat 17 in der Belichtungsposition. Einer bevorzugten Variante der Erfindung entsprechend wird der Handlingchuck 6 in dieser Position nicht fixiert, sondern bleibt in Z-Richtung "schwimmend" frei beweglich.
- An die leitfähige Schicht 13 des Haltechucks 1 wird nun über (zeichnerisch nicht dargestellte Elektrokontakte) ebenfalls ein elektrisches Potential von 4000 V gelegt, wodurch zusätzlich zu der Haltekraft zwischen Handlingchuck 6 und Substrat 17 eine elektrostatische Haltekraft zwischen dem Haltechuck 1 und dem Substrat 17 wirksam wird. Die Halteposition für das Substrat 17 ist dabei allein durch die Position der Auflagefläche 5 am Haltechuck 1 bestimmt.

Das Substrat 17 haftet zwar weiterhin auch an der Auflagefläche 7 des Handlingchucks 6, die aber aufgrund der "schwimmenden" Lagerung des Handlingchucks 6 keine definierte Position in Bezug auf die Belichtungsoptik hat. Die Auflagefläche 7 des Handlingchucks 6 sorgt insofern lediglich für die Formstabilität des Substrates 17, indem die Substratfläche 18 unterstützt wird.

Andererseits wird die Position der Auflagefläche 7 in Z-Richtung durch die Substratfläche 18 selbsttätig in die Position z₁ gerückt, wodurch eine Überbestimmung des Substrates 17 bzw. Spannungen im Substratmaterial aufgrund von Überbestimmungen ausgeglichen werden.

- Das Substrat 17 ist nun zur Belichtung vorbereitet und wird in der Folge durch Ansteuerung des Schlittenantriebes zur Verschiebung in der Koordinate X und durch Ansteuerung des Hubwagenantriebes zur Verschiebung in der Koordinate Y in die jeweiligen Belichtungspositionen gebracht, in denen das Aufbringen der Struktur auf das Substrat 17 erfolgt.
- Die Entnahme des Substrates 17 aus der Belichtungseinrichtung erfolgt in umgekehrter Weise, indem zunächst das Spannungspotential zwischen Substrat 17 und Haltechuck 1 abgeschaltet wird, so daß das Substrat 17 nur noch am Handlingchuck 6 haftet. Der Handlingchuck 6 mit dem Substrat 17 wird nun in Richtung der Koordinate Z verfahren, bis sich die Substratfläche 18 in der Position z² befinden, in welcher das Substrat 17 wieder in Eingriff mit dem Roboterarm gebracht wird. Hiernach wird auch die leitfähige Schicht 15 potentialfrei geschaltet, woraufhin die Entnahme des Substrates 17 aus der Belichtungseinrichtung mit Hilfe des Roboterarmes erfolgt.
- In einer alternativen Ausführungsvariante, die in Fig. 4 dargestellt ist, kann vorgesehen sein, daß der Handlingchucks 6 nach Auflegen des Substrates 17 auf den Haltechuck 1 nicht in der Position z₁ verbleibt, sondern (nach Potentialfreischaltung der leitfähigen Schicht 15) in eine Position z₂' weiterverschoben wird, so daß das Substrat 17 während der Belichtung lediglich vom Haltechuck 1 gehalten wird.
- Erfindungsgemäß ist weiterhin vorgesehen, daß die Grundkörper 8, 9 der beiden Chuckanordnungen 1, 6 und die Isolierschichten 14, 16 der beiden Chuckanordnungen 1, 6 aus Glaskeramik "ZERODUR" und die Tragplatte 2, das Gestell des Hubwagens 3 und die Säule 4 aus Siliziumcarbid gefertigt sind. Damit ist gewährleistet, daß sich Temperatureinflüsse nicht nachteilig auf die Positionsgenauigkeit des Substrates 17 auswirken.

Bezugszeichenliste

	1	erste Chuckanordnung (Hallechuck)
. •	2	Tragplatte
5 .	3	Hubwagen
	4	Säule
	5	Auflagefläche
	6	zweite Chuckanordnung (Handlingchuck)
	7	Auflagefläche
10	8	Grundkörper
	9	Grundkörper
•	10	Getriebeglied
	11	pneumatischer Antrieb
	12	Festkörpergelenke
15	13	elektrisch leitfähige Schicht
9	14	Isolierschicht
	15	elektrisch leitfähige Schicht
	16	Isolierschicht
•	17	Substrat (Wafer)
20	18	Rollen
	19	Spiegelfläche
	20	Spiegelfläche
	•	·

10

15

20

Patentansprüche

- Übernahme- und Haltesystem für ein Substrat (17) in einer Belichtungsanlage, die mit einer in den Koordinaten X,Y verfahrbaren elektrostatischen Chuckanordnung (1) zum Halten des Substrates (17) auf einer Auflagefläche (5) während der Belichtung ausgestattet ist, dadurch gekennzeichnet,
- daß mindestens eine zweite elektrostatische Chuckanordnung (6) vorgesehen ist, die eine weitere Auflagefläche (7) für das Substrat (17) aufweist, wobei die zweite Chuckanordnung (6) mit ihrer Auflagefläche (7) in Richtung der Koordinate Z relativ zur Auflagefläche (5) der ersten Chuckanordnung (1) verschieblich angeordnet ist.
 - Übernahme- und Haltesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Summe der beiden Auflageflächen (5,7) etwa der Flächenausdehnung des aufzunehmenden Substrates (17) entspricht.
 - 3. Übernahme- und Haltesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Chuckanordnung (6) in Richtung der Koordinate Z bis in eine Endlage z₂ vor der Auflagefläche (5) verschiebbar ist, die einer Übernahmeposition für das Substrat (17) entspricht.
 - 4. Übernahme- und Haltesystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Chuckanordnung (6) in eine Position z₁ verschiebbar ist, in welcher sich die Auflageflächen (5,7) in

15

30

- einer Ebene befinden, wobei die Position z₁ der Halteposition für das Substrat (17) während der Belichtung entspricht.
- 5. Übernahme- und Haltesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Chuckanordnung (6) in eine Position z₂' verschiebbar ist, bei der sich die Auflagefläche (7) hinter der Auflagefläche (5) befindet.
 - 6. Übernahme- und Haltesystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflageflächen (5,7) als Kreisflächen ausgebildet und zentrisch zueinander angeordnet sind, wobei die Auflagefläche (7) von der Auflagefläche (5) umschlossen ist und eine Ausdehnung von kleiner 1/3, bevorzugt kleiner 1/4 der Auflagefläche (5) hat.
 - 7. Übernahme- und Haltesystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Koordinate Y parallel zur Wirkungsrichtung der Schwerkraft und die Koordinaten X,Z rechtwinklig zur Wirkungsrichtung der Schwerkraft ausgerichtet sind.
- 8. Übernahme- und Haltesystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Chuckanordnungen (1,6) mit einem Hubwagen (3) verbunden sind, der geradlinig in der Koordinate Y verfahrbar ist, wobei die erste Chuckanordnung (1) mit dem Hubwagen (3) fest verbunden und die zweite Chuckanordnung (6) über einen Linearantrieb, der zur Verschiebung der zweiten Chuckanordnung (6) in Z-Richtung dient, mit dem Hubwagen (3) gekoppelt ist.
- Übernahme- und Haltesystem nach Anspruch 8, dadurch
 gekennzeichnet, daß die erste Chuckanordnung (1) über eine Tragplatte
 (2) mit dem Hubwagen (3) verbunden ist.
 - 10. Übernahme- und Haltesystem nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Hubwagen (3) an einer parallel zur Koordinate Y ausgerichteten Säule (4) angeordnet und an dieser Säule (4) verschieblich mit Gleitfüßen und/oder Rollen (18) geradegeführt ist,

wobei zusätzlich zu den Gleitfüßen und/oder Rollen (18) ansteuerbare Klemmeinrichtungen zur zeitweisen Arretierung des Hubwagens (3) an der Säule (4) vorgesehen sind.

- 11. Übernahme- und Haltesystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmeinrichtungen mit piezoelektrischen Antrieben gekoppelt sind.
 - 12. Übernahme- und Haltesystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Säule (4) mit mindestens einem in X-Richtung verschieblich geführten Schlitten verbunden ist.
- 13. Übernahme- und Haltesystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Linearantrieb für die zweite Chuckanordnung (6) ein Pneumatikantrieb (11) vorgesehen ist.
- 14. Übernahme- und Haltesystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede der beiden Chuckanordnungen (1,6)
 15 aus einem Grundkörper (8,9) besteht, auf welchen zumindest abschnittweise elektrisch leitende Schichten (13,15) und über diesen jeweils eine Isolierschicht (14,16) aufgebracht ist, wobei die Isolierschichten (14,16) die Auflageflächen (5,7) für das Substrat (17) bilden.
- 15. Übernahme- und Haltesystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragplatte (2) und die Grundkörper (8,9) aus einer Glaskeramik mit einem $\text{Temperaturausdehnungskoeffizienten } \alpha_{\text{T}} = 0 \pm 0,05^{*}10^{-6}\text{K}^{-1} \text{ und einem }$ Elastrizitätsmodul von E \approx 90,6 GPa gefertigt sind.
- 25 16. Übernahme- und Haltesystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitfüße und/oder Rollen (18) und die Säule (4) aus einer hochfesten Keramik mit einem Elastizitätsmodul im Bereich von etwa 300 bis 400 GPa gefertigt sind.

10

- 17. Übernahme- und Haltesystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß während der Übernahme des Substrates (17) die leitfähige Schicht (15) der zweiten Chuckanordnung (6) einerseits und das Substrat (17) andererseits und während des Haltens des Substrates (17) in der Belichtungsposition die leitfähige Schicht (13) der ersten Chuckanordnung (1) einerseits und das Substrat (17) andererseits an ein elektrisches Potential bis zu 5000 Volt gelegt sind.
- 18. Übernahme- und Haltesystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an die Tragplatte (2) und/oder an die erste Chuckanordnung (1) zwei Spiegelflächen (19,20) angearbeitet sind, die als Referenzspiegel für ein Metrologiesystem dienen und von denen jeweils eine in Richtung der Koordinaten X,Y weist.
- 19. Übernahme- und Haltesystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragplatte (2) und/oder die
 15. Grundkörper (8,9) Materialaussparungen zur Gewichtsreduzierung aufweisen.
- Übernahme- und Haltesystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in die Isolierschichten (14,16) Kanäle für ein Kühlmedium eingearbeitet sind, wobei die Kanäle in Zu- und Abflüsse für das Kühlmedium münden und als Kühlmedium vorzugsweise Helium eingesetzt ist.

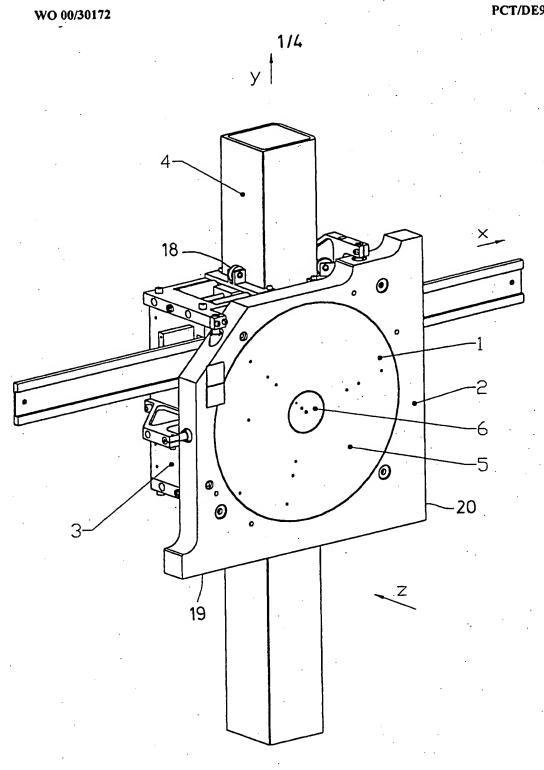


Fig.1

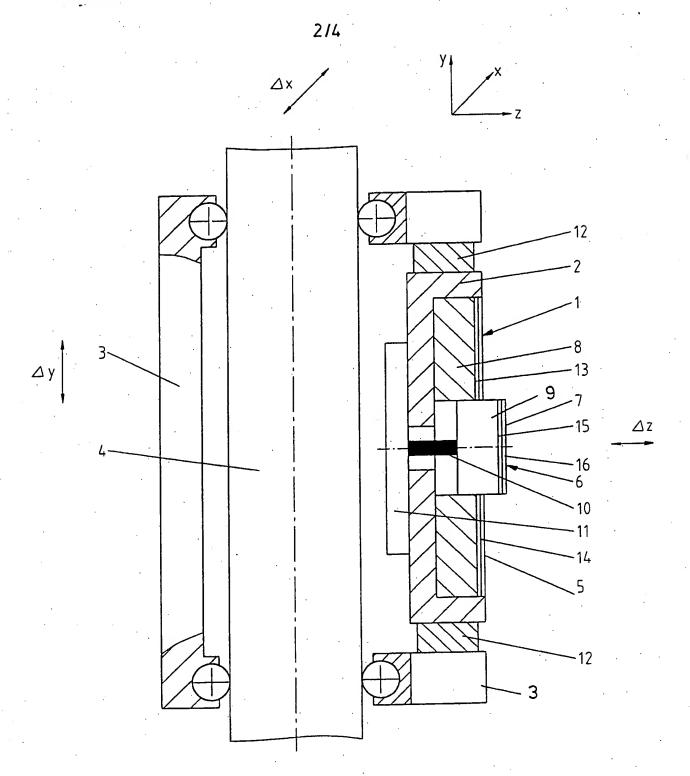


Fig.2

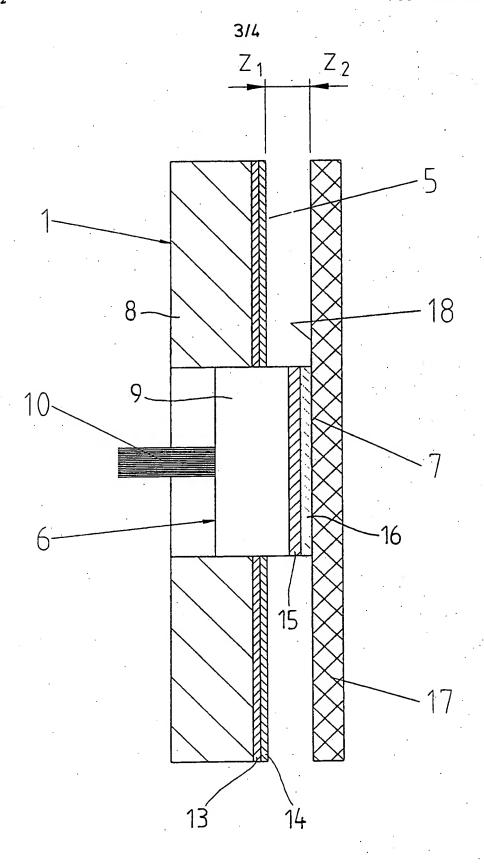


Fig.3

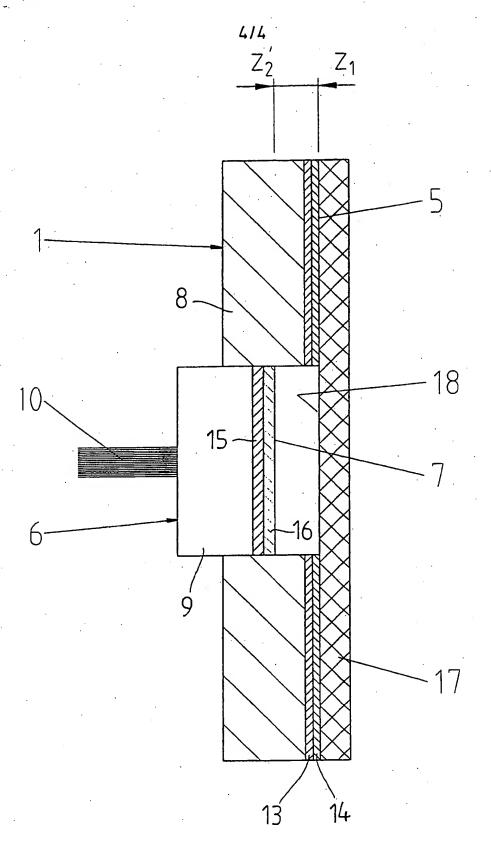


Fig.4

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7:
H01L 21/00
A3
(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/30172
(43) Internationales

Veröffentlichun

Veröffentlichungsdatum: 25. Mai 2000 (25.05.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/

PCT/DE99/03637

(22) Internationales Anmeldedatum:

16. November 1999

(16.11.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 53 092.7

18. November 1998 (18.11.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LEICA MICROSYSTEMS LITHOGRAPHY GMBH [DE/DE]; Göschwitzer Strasse 25, D-07745 Jena (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KIRSCHSTEIN, Ulf-Carsten [DE/DE]; Dorfstrasse 12b, D-07751 Jena-Priessnitz (DE). RISSE, Stefan [DE/DE]; Leo-Sachse-Strasse 45, D-07749 Jena (DE). DAMM, Christoph [DE/DE]; Schäferstrasse 6, D-07743 Jena (DE). PESCHEL, Thomas [DE/DE]; Closewitzer Strasse 21g, D-07743 Jena (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 23. November 2000 (23.11.00)

(54) Title: SYSTEM FOR RECEIVING AND RETAINING A SUBSTRATE

(54) Bezeichnung: ÜBERNAHME- UND HALTESYSTEM FÜR EIN SUBSTRAT

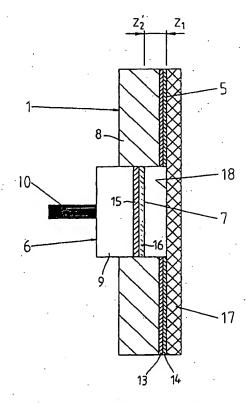
(57) Abstract

The invention relates to system for receiving and retaining a substrate (17) in a light exposure device that is fitted with a handling system for the feeding of said substrate (17), an electrostatic chuck arrangement (1) for the retention of said substrate (17) during exposure to light, whereby said arrangement can be displaced in coordinates X, Y, and an exposure lens system from which corpuscular radiation is directed onto the surface of the substrate at a right angle, corresponding to coodinate Z. The inventive retention system is provided with at least one second electrostatic chuck arrangement (1) which, like the first chuck arrangement (1), is used to retain the substrate (17) during exposure to light and is provided with a bearing surface for said substrate, whereby the bearing surface of the second chuck arrangement (6) is, however, arranged in such a way that it can de displaced in the direction of coordinate Z. In terms of retention force, both chuck arrangements (1,6) are configured in such a way that the substrate (17) is maintained in a firm position when its placed on the first chuck arrangement (1) or solely on the second chuck arrangement (6).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Übernahme- und Haltesystem für ein Substrat (17) in einer Belichtungsanlage, die mit einem Handlingsystem zur Zuführung des Substrates (17), mit einer in den Koordinaten X,Y verfahrbaren elektrostatischen Chuckanordnung (1) zum Halten des Substrates (17) während der Belichtung sowie mit einer Belichtungsoptik ausgestattet ist, aus der eine Korpuskularstrahlung rechtwinklig, der Koordinate Z entsprechend, auf die Substratoberfläche gerichtet ist. Bei einem solchen Haltesystem ist mindestens eine zweite elektrostatische Chuckanordnung (6) vorgesehen, die ebenso wie die erste Chuckanordnung (1), die zum Halten des Substrates (17) während der Belichtung dient, eine Auflagefläche für das Substrat aufweist, wobei jedoch die Auflagefläche der zweiten Chuckanordnung (6) in Richtung der Koordinate Z verschieblich angeordnet ist. Beide Chuckanordnun

gen (1, 6) sind bezüglich ihrer Haltekraft so ausgelegt, dass das Substrat (17) sowohl bei Auflage auf der ersten Chuckanordnung (1) als auch nur bei Auflage auf der zweiten Chuckanordnung (6) positionssicher gehalten wird.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ .	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	. Tschad .
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungam	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
	Benin	IE	Irland .	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BJ BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
		IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
BY	Belarus	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CA	Kanada	JP		NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	KE	Japan Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	_		NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
СН	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	zw	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	PL	Polen	211	Zimozowe
CM	Kamerun		Korea				
CN	China ·	KR	Republik Korea	PT	Portugal	•	
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

inte onal Application No PCT/DE 99/03637

A. CLASSIF	ICATION OF SUBJECT MATTER H01L21/00		*			
According to	International Patent Classification (IPC) or to both national classification	ation and IPC				
B. FIELDS	SEARCHED					
Minimum do	cumentation searched (classification system followed by classification $H01L H01J$	on symbols)				
1107	11012					
Documentat	on searched other than minimum documentation to the extent that s	uch documents are included in the fields se	arched			
Flectronic d	ata base consulted during the international search (name of data base	se and, where practical, search terms used)			
	ternal, WPI Data, PAJ					
2,0 2	,					
C. DOCUMI	INTS CONSIDERED TO BE RELEVANT					
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the rela	evant passages	Relevant to claim No.			
			1.6			
Α	EP 0 831 526 A (HITACHI LTD)	*	1-6			
	25 March 1998 (1998-03-25) abstract; claims; figures		-2.			
	,	r ET AL	1,17,20			
Α.	US 5 777 838 A (FUKUNISHI RYUICH) 7 July 1998 (1998-07-07)	ET AL)	1,17,20			
	abstract; figures 1-6	·				
		•				
			,			
į ·						
ļ		•				
		•	·			
	her documents are listed in the continuation of box C.	Patent family members are listed	lin annex.			
		<u>A</u>				
	tegories of cited documents :	"T" later document published after the into or priority date and not in conflict with	the application but			
consid	ent defining the general state of the art which is not lered to be of particular relevance	cited to understand the principle or the invention				
"E* earlier document but published on or after the international filing date "X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to						
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or involve an inventive step when the document is taken alone which is gired to establish the publication date of another "Y" document of particular relevance; the claimed invention						
citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or "O" document is combined with one or more other such document is combined by our to a person skilled						
other means "P" document published prior to the international filling date but "P" document published prior to the international filling date but						
later t	han the priority date claimed actual completion of the international search	Date of mailing of the international se				
Date of the	action component of the	·				
2	7 June 2000	05/07/2000				
Name and	mailing address of the ISA	Authorized officer				
	European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL = 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.	llordoni "				
]	Tel. (+31-70) 340-2040, 1X. 31 031 epons. Fav: (+31-70) 340-3016	Hamdani, F				

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte. onal Application No PCT/DE 99/03637

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0831526	Α	25-03-1998	JP US	10150100 A 5946184 A	02-06-1998 31-08-1999
US 5777838	Α	07-07-1998	JP.	9172055 A	30-06-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte Ionales Aktenzeichen
PCT/DE 99/03637

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES						
ÎPK 7 H01L21/00						
	ternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klas	sifikation und der IPK				
B. RECHER	RCHIERTE GEBIETE ter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbol	e)				
IPK 7	HO1L HO1J	•	. '			
Recherchier	te aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, so	weit diese unter die recherchierten Gebiete	fallen			
			:			
Während de	er internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (N	ame der Datenbank und evtl. verwendete S	Suchbegriffe)			
EPO-In	ternal, WPI Data, PAJ					
			· .			
1			· ·			
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN					
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe	der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.			
Α	EP 0 831 526 A (HITACHI LTD)		1-6			
	25. März 1998 (1998-03-25) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbil	dungen	·			
Α	US 5 777 838 A (FUKUNISHI RYUICHI	ET AL)	1,17,20			
	7. Juli 1998 (1998-07-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6					
	Zusamment assung, Abbit aurigen 1	•				
	0		9			
	·	,				
		•				
		•				
	y. •	·				
	tere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu lehmen	X Siehe Anhang Patentfamilie	·			
° Besonder		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach der oder dem Prioritätsdatum veröffentlich	it worden ist und mit der			
abern	ntlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	Anmeldung nicht kollidiert, sondem nu Erfindung zugrundeliegenden Prinzips	ır zum Verständnis des der soder der ihr zugrundeliegenden			
Anmel	Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Idedatum veröffentlicht worden ist	Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bede	utung; die beanspruchte Erfindung			
l soboir	ntlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er- nen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer	kann allein aufgrund dieser Veröffent erfinderischer Tätigkeit beruhend betr	achtet werden			
ander	en im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung beiegt werden der die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie	kann nicht als auf erfinderischer Tätig	keit beruhend betrachtet			
ausge "O" Veröffe	entichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung.	werden, wenn die Veröffentlichung mi Veröffentlichungen dieser Kategorie in	n Verbindung gebracht wird und			
eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist						
	Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen R	echerchenberichts			
2	7. Juni 2000	05/07/2000				
	Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter				
Name und	Fostarscriff der internationaler Neu-Bertieflooring Germannen 2 NL – 2280 HV Rijswijk					

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inter inales Aktenzeichen
PCT/DE 99/03637

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0831526 A	25-03-1998	JP 10150100 A US 5946184 A	02-06-1998 31-08-1999
US 5777838 A	07-07-1998	JP 9172055 A	30-06-1997